

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公告

⑫ 特許公報(B2)

平2-16879

⑬ Int. Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭公告 平成2年(1990)4月18日

G 21 C 7/22

GDD

8204-2G

発明の数 1 (全7頁)

⑮発明の名称 圧力管型原子炉

⑯特 願 昭57-67346

⑰公 開 昭58-184575

⑱出 願 昭57(1982)4月23日

⑲昭58(1983)10月28日

⑳発 明 者 佐々田 泰 宏 茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内  
 ㉑発 明 者 浜 村 憲 司 茨城県日立市幸町3丁目2番1号 日立エンジニアリング株式会社内  
 ㉒発 明 者 坂 下 元 昭 茨城県日立市幸町3丁目2番1号 日立エンジニアリング株式会社内  
 ㉓出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
 ㉔出 願 人 日立エンジニアリング株式会社 茨城県日立市幸町3丁目2番1号  
 ㉕代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名  
 審 査 官 加 藤 隆 夫  
 ㉖参 考 文 献 特開 昭56-104286(JP, A)

1

## ⑳特許請求の範囲

1 減速材が充填されるカランドリアタンクと、燃料集合体を内蔵して前記カランドリアタンクを貫通して設けられる圧力管と、前記カランドリアタンクを貫通して前記カランドリアタンク内に挿入されている制御棒案内管および炉内計装案内管とからなる圧力管型原子炉において、前記炉内計装案内管の周囲を取囲んで前記炉内計装案内管の周りに環状通路を形成し、前記環状通路から前記カランドリアタンク内への注入口を前記カランドリアタンク内に臨ませた液体ボイゾン注入管を、前記カランドリアタンクを貫通させて設けたことを特徴とする圧力管型原子炉。

## 発明の詳細な説明

本発明は、圧力管型原子炉に係り、特に、原子炉緊急停止用に液体ボイゾンを有効に炉内へ注入するに好適な圧力管型原子炉に関する。

圧力管型原子炉、例えば加圧重水冷却重水減速型原子炉においては、沸騰軽水冷却重水減速型原子炉と比較し圧力管ピッチが大きくとれるので、

2

液体ボイゾンによる原子炉停止装置専用の注入管を炉心管群間に設置できる。

これに対して圧力管型原子炉の一種である沸騰軽水冷却重水減速型原子炉においては、核特性上圧力管ピッチを小さくすることが要求され、液体ボイズンの専用注入管の炉内設置が炉内配置上困難であること、またカランドリアタンクは鉄水遮蔽体で囲まれており、専用注入管を設置するには新たな貫通部をつくることになり、構造上望ましくないこと、また炉内に専用注入管を設けると、燃焼度低下を招き、望ましくないこと等の理由で、専用注入管を設けずに制御棒案内管を液体ボイゾン注入管として兼用している。

沸騰軽水冷却重水減速型原子炉の従来例を第1図に示す。減速材である重水を充滿したカランドリアタンク1は、上部鉄水遮蔽体2、下部鉄水遮蔽体3及び側部鉄水遮蔽体4により囲まれている。1次冷却材バウンダリである圧力管5は、カランドリア管6に囲まれ、カランドリアタンク1を貫通して設けられる。さらに、圧力管5の上下

3

端は、上部鉄水遮蔽体2及び下部鉄水遮蔽体3を貫通して設けられる上部鉄水スリーブ7および下部鉄水スリーブ8内にそれぞれ挿入される上部および下部延長管に接続される。制御棒9は、カランドリアタンク1内に挿入されて設置されている制御棒案内管10内を制御棒駆動装置11により上下する。制御棒案内管10は通常時冷却重水注入配管として用いられるので、重水配管13を介して重水分配ヘツダ12と接続されている。冷却重水は、制御棒案内管10を経てカランドリアタンク1内に流入する。中性子検出器は、中性子検出器案内管14内に収納されており、中性子検出器案内管14は、カランドリアタンク上管板17より上方において上部鉄水遮蔽体2に取付けられるスリーブ15に収納されている。中性子検出器は、中性子検出器案内管14内を中性子検出器駆動装置16により上下する。液体ボイズンによる原子炉停止装置は、ガスで加圧された液体ボイズン貯蔵タンク18、注入弁19、液体注入ヘツダ20、これらを順次接続する配管、および制御棒案内管10と液体ボイズン注入ヘツダ20とを接続する注入配管21より構成される。

従来の液体ボイズンによる原子炉停止装置は、注入配管21が上部に大きな空間部を有し、また上部に通常時冷却重水が流れる重水配管13に取付けられている制御棒案内管10に注入配管21が接続されていたために、液体ボイズンをカランドリアタンク1内へ急速に注入する時、液体ボイズンの一部が制御棒案内管10内を上昇し、さらにその一部は重水配管13内を逆流する恐れがあった。また制御棒案内管10内の容積が制御棒案内管10までの液体ボイズン注入配管の容積と比較して大きいので、このデッドスペースにより液体ボイズン注入時間に遅れが生じる。本発明の目的は、所定量の液体ボイズンをカランドリアタンク内に短時間に注入できる圧力管型原子炉を提供することにある。

本発明の特徴は、カランドリアタンクに挿入されている炉内計装案内管の周囲を取囲んでその炉内計装案内管の周りに環状通路を形成し、その環状通路からそのカランドリアタンク内への注入口をそのカランドリアタンク内に臨ませた液体ボイズン注入管を、そのカランドリアタンクを貫通させて設け、その環状通路を通して液体ボイズンを

4

そのカランドリアタンク内へその注入口から注入する圧力管型原子炉にある。

以下、本発明の好適な一実施例を第2図により説明する。

5 注入配管21は、中性子検出器案内管14を取囲むスリーブ15に接続される。スリーブ15の下端は、延長され、カランドリアタンク1を貫通している。従つて、液体ボイズンは、中性子検出器案内管14とスリーブ15との間に形成されるアニュラス部よりカランドリアタンク1内に注入される。この場合、スリーブ15の下端がカランドリアタンク1の中で開口しており、その開口部が液体ボイズンのカランドリアタンク1内への注入口に利用され、スリーブ15が液体ボイズン注入管として利用される。

本実施例によれば、従来例と同様に上部鉄水遮蔽体2に新たに貫通部を設けることなしに、従来例より小さな流動圧損で液体ボイズンをカランドリアタンク1内に注入できる効果がある。また、スリーブ15の上部に従来例の制御棒案内管10のように重水配管13が接続されていないので重水配管13への逆流がなく、又スリーブ15内のデッドスペースが小さいので液体ボイズンをカランドリアタンク内に短時間で注入することが出来る。尚、中性子検出管本数は、液体ボイズン注入に使用出来る従来の制御棒案内管の本数の4倍であり、炉停止に有効な注入位置を選択できる。第3図は、第2図のスリーブ15の下端にエジェクタ機能を有するよう、ノズル23とスロート及びディフューザ部24を設けたものである。本実施例によれば、第2図より更にカランドリアタンク内で液体ボイズンを有効に拡散させることができ、原子炉の停止機能を向上できる効果がある。この場合も、スリーブ15の下部22がカランドリアタンク1内に挿入され、その下端がカランドリアタンク1の中で開口しており、その開口部が液体ボイズンのカランドリアタンク1内への注入口に利用され、スリーブ15が液体ボイズン注入管として利用される。

40 第4図は、第2図のスリーブ15をカランドリアタンク1の下管板まで延長し、炉心部内でスリーブ15の側壁に液体ボイズン吐出口を設けたものである。本実施例によれば炉心部に中性子吸収液体を注入でき、原子炉停止機能を向上できる効

5

果がある。この場合は、スリーブ15の下部22がカランドリアタンク1内に挿入され、その側壁に設けた液体ボイズン吐出口がカランドリアタンク1の内側で開口しており、その吐出口が液体ボイズンのカランドリアタンク1内への注入口に利用され、スリーブ15が液体ボイズン注入管として利用される。

第5図は、中性子検出器案内管14及びスリーブ15を収納する外周管25を設けてこれに注入配管21を接続し、スリーブ15と外周管25との間のアニユラス部より液体ボイズンをカランドリアタンク1内に注入するようにしたものである。本実施例によれば、従来例と同様に上部鉄水遮蔽体2に新たに貫通部を設けることなしに、従来例より小さな流動圧損で中性子吸収液体をカランドリアタンク1内に注入できるとともに、従来例と比較し、デッドスペースを小さくできる。更に注入配管21との接続部の上部を密閉構造としていることにより、注入量を全て有効にカランドリアタンク1内に注入できる効果がある。この場合は、外周管25の下部がカランドリアタンク1

6

内に挿入され、その下端がカランドリアタンク1の中で開口しており、その開口部が液体ボイズンのカランドリアタンク1内への注入口に利用され、外周管25が液体ボイズン注入管として利用される。

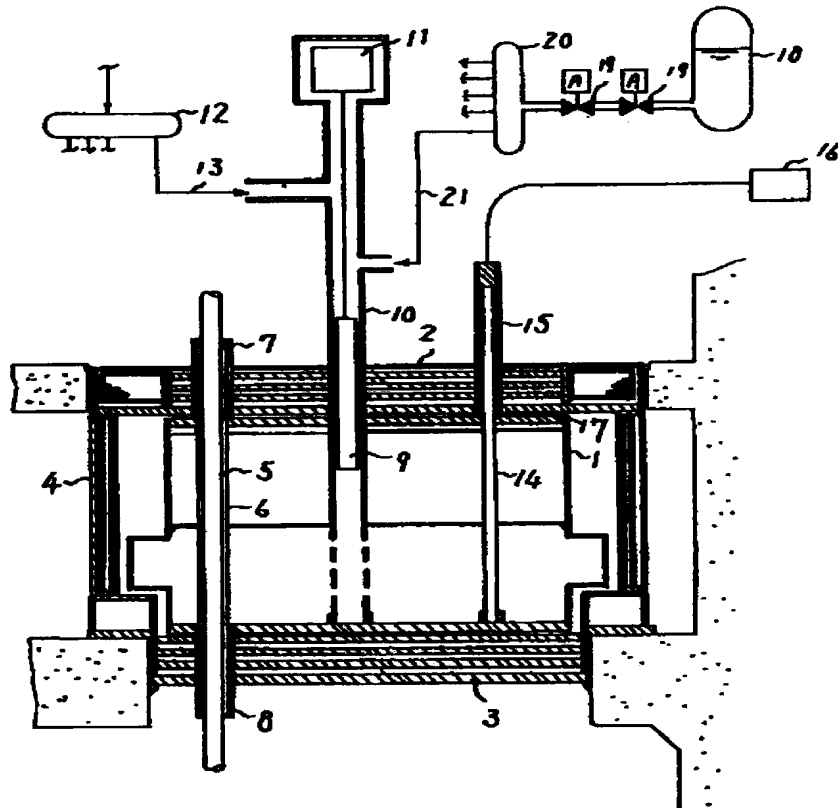
本発明によれば、既設の炉内計装案内管周りを液体ボイズン注入流路として使用することにより、液体ボイズン注入時の無効注入量削減、デッドスペースの削減及び流動圧損の低減を計れるので炉停止に必要な所定量の液体ボイズンを短時間に注入出来、原子炉緊急停止機能を向上できる効果がある。

#### 図面の簡単な説明

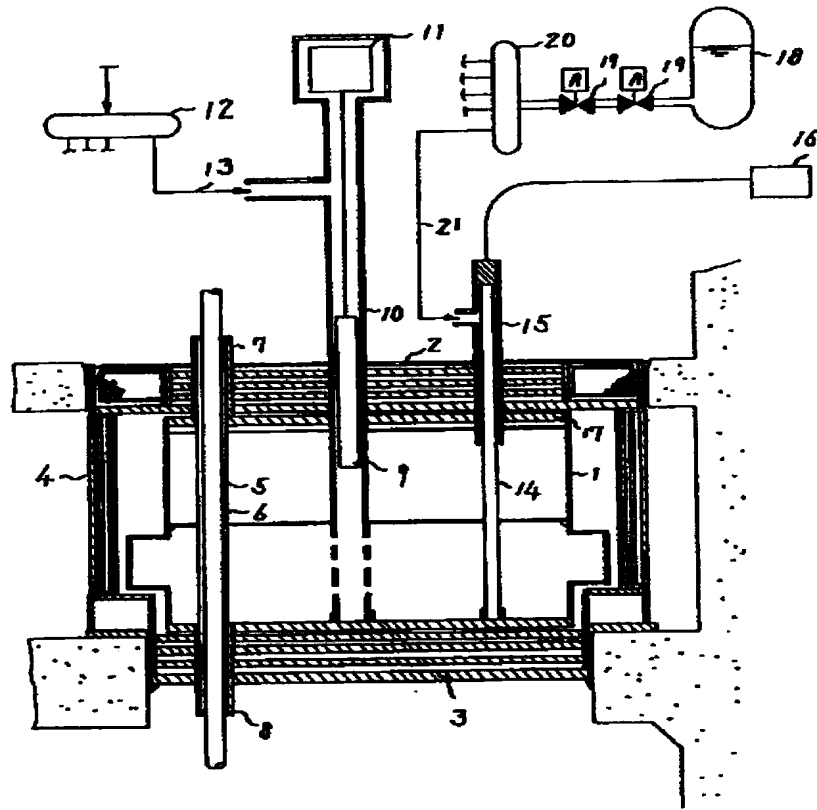
第1図は従来の沸騰軽水冷却重水減速型原子炉の縦断面図、第2図は本発明の好適な一実施例である沸騰軽水冷却重水減速型原子炉の縦断面図、第3図～第5図は本発明の他の実施例の縦断面図である。

10……制御棒案内管、14……中性子検出器案内管、15……スリーブ、21……注入配管、23……ノズル、25……外周管。

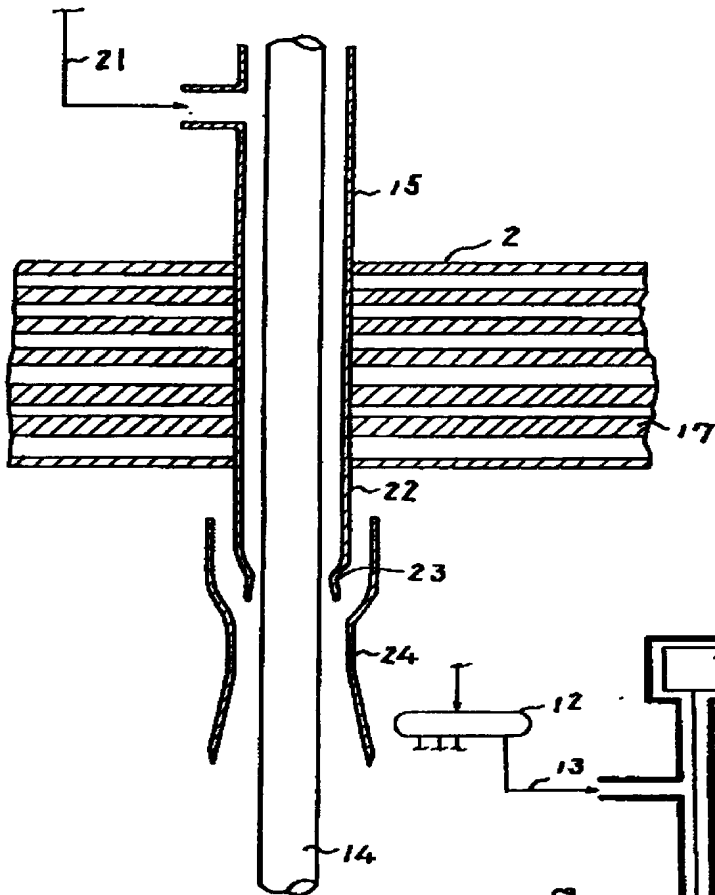
第 1 図



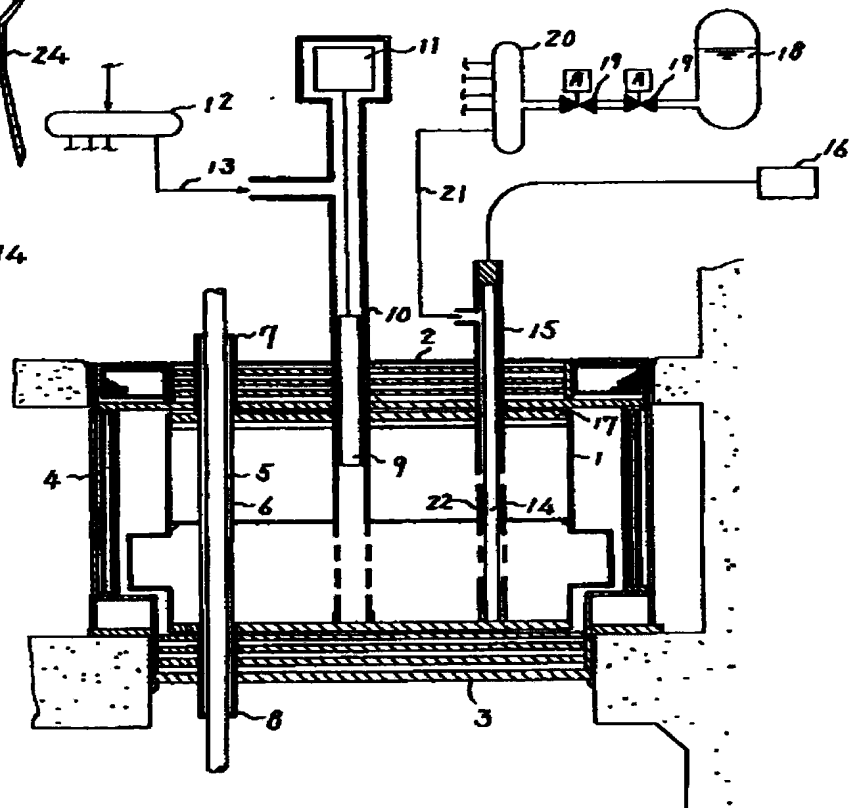
第 2 図



第 3 图



第 4 图



第 5 图

